

Radiofrequency catheter ablation for atrial flutter and atrial fibrillation : new insights

Citation for published version (APA):

Nabar, A. A. (1999). *Radiofrequency catheter ablation for atrial flutter and atrial fibrillation : new insights*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Universiteit Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.19991216an>

Document status and date:

Published: 01/01/1999

DOI:

[10.26481/dis.19991216an](https://doi.org/10.26481/dis.19991216an)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Summary

In recent years, radiofrequency (RF) ablation of atrial flutter (AFL) and atrial fibrillation (AF) has been continuously evolving. The challenges presented include; location of the optimal target tissue, amount of target tissue requiring destruction to effect a cure, methodology and the clinical subset likely to benefit maximally. In the nineties, advances in methods of RF ablation of AFL have lead to a significant improvement in the procedural results and long-term freedom from recurrences. On going work, both in the clinical and experimental setting, provides optimism regarding the use of catheter based therapy to treat AF at least palliatively, if not definitively in every patient with AF. The present thesis has discussed some of the advances as regards current status of catheter ablation of AFL and AF.

AF is the most common arrhythmia seen in clinical practice which is sustained by multiple reentrant wavelets based on anatomic and/or functional barriers. Because of its associated morbidity and mortality, this arrhythmia is currently the focus of extensive clinical and experimental research. Multiple treatment options, both pharmacological and non-pharmacological, are being explored and as yet no single therapy is universally accepted. For the control of AF recurrences; new class III antiarrhythmic drugs (AAD) such as ibutilide and azimilide, refinements in techniques and indications for RF ablation, use of the implantable atrial defibrillator, and single- or multi-site atrial pacing are the various approaches that are currently under investigation. As no single therapeutic intervention is ideal, a combination of modalities might achieve the most optimal effect.

AFL is a macro-reentrant arrhythmia most often contained within the right atrium (RA). The isthmus of atrial tissue bordered by the inferior vena cava and tricuspid annulus forms a critical zone of slow conduction and is crucial for maintenance of reentry. In contrast to RF ablation of AF, a majority of the recent studies report a procedural success $\geq 95\%$ after ablation of type I AFL and an AFL recurrence rate of $< 10\%$. Therefore, RF ablation of type I AFL is curative and well-established, and can be recommended as the treatment of first choice.

When AADs are used intravenously or orally for AF, conversion rates between 35% and 80% are reported for restoration of sinus rhythm. However, the recurrence rate within first 6 months of achieving sinus rhythm is disappointingly high ($\approx 50 - 60\%$). Class IC agents (propafenone and flecainide) are recommended for patients with AF and no or minimal structural heart disease. Clinical and experimental studies in the human atrium have shown that in most instances AF is

an initiating arrhythmia for AFL. Although the exact incidence is not clear, the possibility of “transformation” of AF to AFL under the effects of AAD (both class I and III) is well-known. We define “**class IC atrial flutter**” as a new AFL developing in patients receiving class IC AADs for recurrent episodes of AF. The hypothesis of our study presented in **Chapter II** was, that successful RF ablation of the RA isthmus in patients with resistant AF who develop AFL while receiving class IC AAD therapy could favorably modify the “natural” course of AF. Fourteen patients (53.7 ± 13.9 years, 12 males) with daily recurrences of therapy resistant (median, 3 AADs) AF, paroxysmal ($n = 8$) or chronic persistent ($n = 6$), who developed class IC AFL (cycle length = 230 ± 28 ms) while on propafenone ($n = 9$) or flecainide ($n = 5$) therapy for a median duration of 3 months, underwent RF ablation of AFL by the anatomical approach. RF ablation was successful [AFL noninducible and bidirectional isthmus conduction (BIC) block] in 12 patients, partially successful [AFL non inducible but no BIC block] in 1 patient and failed [operated Ebstein’s anomaly] in 1 patient. All, but 1 patient continued to take class IC AAD. At a mean follow-up of 4 months (range 2 to 13 months) following successful RF ablation ($n = 13$, including 1 partial success), 9 patients were symptom free and 2 patients have had a few (1 and 4 each), short-lasting AF recurrences. Thus 11 of 13 (85%) patients improved clinically after RF ablation. The last two patients underwent successful repeat RF ablation for AFL recurrence but later had AF recurrences, albeit less frequent. RF ablation of the RA isthmus results in clinical improvement, at least short-term, in 85% of patients and provides an alternative management strategy for a subset of patients with therapy-resistant AF.

AFL and AF often coexist in the same patient. However, little attention is given to a previous history of AF in patients undergoing RF ablation for type I AFL. Further, it is not known whether elimination of AFL can modify the clinical behaviour of AF in patients who experience both these arrhythmias. Should we accept patients with documented AF for AFL ablation?

The goal of the study described in **Chapter III** was to test the hypothesis that the occurrence of AF, in at least some patients with coexisting type I AFL, is based on macro-reentry around the tricuspid valve orifice including the RA isthmus. This was done by evaluating AF recurrences following successful ablation of AFL. Eighty-two consecutive patients with type I AFL, with or without concomitant AF, underwent RF ablation of the RA isthmus by an anatomical approach. The results were analyzed in 4 groups of patients: group 1 (only AFL; 29 patients), group 2 (AFL > AF; 22 patients), group 3 (AF > AFL; 15 patients) and group 4 (class IC AFL; 16 patients). In all groups, RF ablation of type I AFL was performed with a high ($\geq 93\%$) procedural success rate. In group 1, only 2 (8%) patients had AF after (18 ± 14 months) AFL ablation. These figures were

38% (20 ± 14 months) and 86% (13 ± 8 months) in groups 2 and 3, respectively. Group 4 patients (4 ± 2 months) had a 73% freedom of AF recurrences in continuation with a class IC agent. We conclude that the low incidence of new AF during long-term follow-up after RF ablation of type I AFL makes it unlikely that RF lesions promote the development of AF. The impact of isthmus ablation on AF recurrences differs according to the clinically predominant atrial arrhythmia and suggests a possible role of the RA isthmus in the occurrence of AF in some patients. Ablation of class IC AFL in patients with therapy-resistant AF is a novel approach to management of this patient subset. Careful classification of AF patients plays a role in the selection of the site of ablation therapy.

The concept of “hybrid” therapy is that in a given patient with AF, a combination of therapeutic modalities may be useful by achieving a synergistic effect. “Organized” pattern of AF may facilitate the effects of non-pharmacological therapies, such as ablation, defibrillation and pacing. The usefulness of the “hybrid” approach (presented in Chapter II), for patients with AF who develop AFL during AAD (class IC) therapy will depend upon the improvement with regard to control of AF recurrences at long-term. A standard 12-lead ECG remains the cornerstone for clinical recognition of AFL. The aim of the study included as **Chapter IV** was 1) to describe the ECG and electrophysiologic characteristics of the so called class IC AFL and 2) to report long-term success following RA isthmus ablation, in relation to their ECG pattern during AFL. The 12-lead ECG findings during electrophysiological study, acute results of RA isthmus ablation, and long-term outcome as to AF recurrences were examined in 24 consecutive AF patients (54 ± 12 years, 19 males) who were diagnosed as developing AFL while taking propafenone ($n = 12$) or flecainide ($n = 12$). On retrospective analysis, ECG was considered suggestive of typical AFL in 13 patients (54%). The ECG was classified as atypical AFL ($n = 8$) or coarse AF ($n = 3$) in the remaining patients. On electrophysiological study, the RA isthmus conduction time was slower in lateromedial than in mediolateral direction (104 ± 32 ms versus 75 ± 34 ms, $P = 0.023$). During the study, a counterclockwise (CCW) AFL was documented in 7 out of 7 and 4 out of 5 patients having typical and atypical AFL respectively. Acute success of ablation was similar in patients with typical (92%) and atypical (100%) AFL. At long-term follow-up (13 ± 6 ; range, 6 - 26 months), continuation of AAD therapy resulted in better control of AF recurrences, in patients with typical (11 out of 13) than atypical (4 out of 8) AFL. Coarse AF ($n = 3$) persisted despite ablating the RA isthmus. At follow-up, the latter 3 patients continued to have frequent recurrences of AF. This study showed that, in patients with class IC AFL, electrocardiographically both typical and atypical AFL morphologies are seen. The AFL circuit was always located in RA and the isthmus was crucial for maintaining reentry. The best long-term

control of AF using the “hybrid” approach was obtained in patients with an AFL ECG pattern of typical AFL. Patients developing coarse AF are no candidates for this strategy.

Unfortunately, transformation to class IC AFL cannot be predicted. Furthermore, the exact incidence of AFL in patients with AF receiving IC AAD therapy and the AF subset most likely to develop this transformation needs to be defined. More data are needed regarding dose and duration of class IC therapy resulting in class IC AFL, and the risk of proarrhythmia (1:1 atrioventricular conduction during AFL) when given to ambulatory patients. Until a larger, prospective and controlled long-term experience regarding the efficacy and safety is available; this strategy, although beneficial to suppress the frequent and unpleasant symptoms of AF, cannot be regarded as established and widely applicable to all patients with AF.

Clinical experience using a long tip electrode for RF catheter ablation of type I AFL is largely observational. Therefore, in **Chapter V** we compared a new RF catheter design with an 8-mm split-tip electrode having integrated thermocouples [Cerablate[®]plus Flutter, Dr Osypka GmbH], (group I) with a 4-mm tip electrode (group II) in a prospective randomized manner. Thirty consecutive patients were randomized to group I or II. For ablation of the RA isthmus 90 second RF pulses were used at sequential sites with a preset temperature of 55°C. All patients in group I and all but 1 patient in group II underwent successful ablation. A significantly lesser number of RF pulses and a shorter mean fluoroscopy time was found using an 8-mm split-tip electrode [RF pulses 12 ± 3.5 in group I versus 27 ± 9 in group II ($P < 0.0001$), fluoroscopy time 23 ± 13 in group I versus 45 ± 28 min in group II ($P = 0.01$)]. With comparable mean follow-up times [4.3 ± 2.8 in group I versus 4.8 ± 2 months in group II], only 1 patient in group II had an AFL recurrence. Our conclusions were, that ablation of type I AFL can be performed using an 8-mm split-tip RF catheter. Requirement of less RF pulses and fluoroscopy time suggest superiority of an 8-mm split-tip electrode over a 4-mm tip electrode.

After RF ablation of AFL the demonstration of BIC block is considered the hallmark of a successful procedure. The purpose of our study presented in **Chapter VI** was to test the persistence of BIC block after isoproterenol administration and to evaluate the importance of this finding with regard to AFL recurrences. RF ablation of AFL was performed in 44 consecutive patients with type I AFL by a linear ablation of the posterior isthmus ($n = 29$ patients), septal isthmus ($n = 4$ patients), or both RA isthmi ($n = 11$ patients). The procedural end point was complete BIC block and noninducibility of AFL. In case of noninducibility and apparent BIC block, the pacing protocol was repeated under isoproterenol infusion (1 to 3 $\mu\text{g}/\text{min}$). Reversal of apparent BIC block occurred in 7 (15.9%)

of 44 patients. Six patients had bidirectional and 1 had unidirectional resumption of isthmus conduction. CCW-AFL could be reinduced in 4 of these patients. Two to 24 (median, 4) additional RF applications were required to achieve a permanent BIC block. At a mean follow-up of 7.3 ± 7.6 months (range, 2 to 31 months), 2 (4.5%) of 44 patients had AFL recurrences. Partial linear RF ablation could possibly aggravate the preexisting nonuniform anisotropic conduction in the RA isthmus, resulting in profound conduction slowing and apparent BIC block. Isoproterenol can unmask apparent BIC block, thus providing an opportunity to assess the possibility of reversal of BIC block and completeness of isthmus ablation during the same procedure. The low incidence (4.5%) of AFL recurrences at follow-up suggests that noninducibility and BIC block under isoproterenol infusion may be a better endpoint for successful AFL ablation.

Two interesting observations made in 2 patients with idiopathic left and right ventricular outflow tract ventricular tachycardias (VT), during the presence of simultaneous AF and VT are the subject of **Chapter VII**. AF repeatedly initiated the VT. The possible role of irregular RR-intervals, with reference to the known mechanism of idiopathic VT viz reentry (left VT) and triggered activity versus abnormal automaticity (right ventricular outflow tract VT), are discussed. Also, capture and fusion beats were observed during the dual tachycardias. The conditions that have to be fulfilled by the AV conduction system to permit a supraventricular capture of the ventricle when both tachycardias are incessantly present are discussed.

Samenvatting

De laatste jaren hebben nieuwe ontwikkelingen plaats gevonden op het gebied van radiofrequentie catheter ablatie (RF-ablatie) van boezemflutter en boezem- fibrilleren. Belangrijke vragen hierbij zijn onder meer: waar is de plaats in het atrium waar RF-ablatie een optimaal resultaat heeft; hoeveel atriaal weefsel moet geableerd worden om de ritmestoornis onder controle te brengen; wat is de beste methodologie en welke categorie patiënten heeft er het meeste baat bij? In de negentiger jaren hebben nieuwe methodes voor RF-ablatie van boezemfibrilleren en boezemflutter geleid tot een belangrijke verbetering van het directe succespercentage en de resultaten op langere termijn. In dit proefschrift worden een aantal van deze nieuwe ontwikkelingen besproken.

Boezemfibrilleren is de meest frequent voorkomende ritmestoornis bij de mens en is gebaseerd op multiële re-entry golven op basis van anatomische en/of functionele barrières in de boezem. Vanwege de morbiditeit zoals pomp-falen en thrombo-embolieën en ook de toename in mortaliteit van deze ritmes-toornis vindt veel klinisch en experimenteel onderzoek plaats. Zo zijn zowel farmacologische als niet-farmacologische behandelingsmogelijkheden onder-zocht. Het is daarbij duidelijk geworden dat er geen uniform succesvolle behan-deling bestaat. Voor de behandeling van recidiverend boezemfibrilleren zijn momenteel de volgende nieuwe behandelwijzen in onderzoek: farmacologische therapieën met nieuwe klasse III anti-aritmica zoals ibutilide en azimilide; en niet-farmacologische therapieën zoals RF-ablatie van paroxysmaal en chronisch boezemfibrilleren, implantatie van een boezemdefibrillator en atriale stimulatie op een of meerdere plaatsen. Aangezien deze therapeutische interventies afzon-derlijk niet altijd tot een succesvolle behandeling leiden, zal het meest optimale effect vaak alleen met een combinatie van therapieën bereikt kunnen worden.

De boezemflutter is een ritmestoornis die het gevolg is van een macroreentry circuit dat meestal in het rechter atrium gelokaliseerd is. Een essentieel onderdeel van het circuit is de isthmus van atriaal weefsel dat begrensd wordt door de vena cava inferior en de tricuspidaal annulus. Dit is een zone met trage geleiding en speelt een cruciale rol bij het in stand houden van reentry. RF ablatie van deze zone geeft bij boezemflutter een direct succes $\geq 95\%$ met een recidiefpercentage $< 10\%$. Derhalve is de RF-ablatie van de boezemflutter een curatieve therapie en kan dan ook aanbevolen worden als behandeling van eerste keuze bij patiënten met recidiverende aanvallen van boezemflutter. Bij intraveneuze of orale toedie-ning van anti-aritmica bij boezemfibrilleren wordt bij 35% tot 80% van de patiënten herstel van sinusritme waargenomen. Het recidiefpercentage van

boezemfibrilleren in de 6 maanden daarna ligt echter hoog (50 - 60%). Klasse I anti-aritmica (propafenon en flecaïnide) worden aanbevolen voor patiënten met boezemfibrilleren zonder of met minimale structurele hartafwijkingen. Bij klinisch en experimenteel onderzoek bij de mens is aangetoond dat de boezemflutter in de meeste gevallen door boezemfibrilleren geïnitieerd wordt. Hoewel de exacte incidentie ervan niet duidelijk is, is het een bekend feit dat boezemfibrilleren onder invloed van anti-arrhythmica (zowel klasse I als III) tot boezemflutter kan “transformeren”. Wij spreken van “*klasse IC boezemflutter*” als de boezemflutter optreedt bij patiënten die met klasse IC anti-arrhythmica behandeld worden voor recidiverende episodes van boezemfibrilleren. De in **Hoofdstuk II** weergegeven hypothese luidde dan ook dat een geslaagde RF-ablatie van de RA-isthmus het “natuurlijk” verloop van boezemfibrilleren in gunstige zin kan modificeren bij patiënten met boezemfibrilleren bij wie zich boezemflutter ontwikkelt tijdens een behandeling met klasse IC antiarrhythmica. Veertien patiënten ($53,7 \pm 13,9$ jaar, 12 mannen) met dagelijks aanvallen van therapie-resistent boezemfibrilleren, paroxysmaal ($n = 8$) of chronisch ($n = 6$), bij wie zich een klasse IC boezemflutter (cyclus lengte = 230 ± 28 ms) ontwikkelde tijdens een behandeling met propafenon ($n = 9$) of flecaïnide ($n = 5$), ondergingen RF-ablatie van hun boezemflutter. RF-ablatie had bij 12 patiënten succes [boezemflutter niet-induceerbaar en bidirectioneel isthmus geleidingsblok]. Bij 1 patiënt was er gedeeltelijk [boezemflutter niet-induceerbaar maar geen bidirectioneel isthmus geleidingsblok] en bij 1 patiënt geen succes [een patiënt met een geopereerde anomalie van Ebstein]. Bij op één na alle patiënten werd de toediening van klasse IC anti-arrhythmica voortgezet. Bij een gemiddelde follow-up van 4 maanden (2 tot 13 maanden) na een succesvolle RF-ablatie ($n = 13$, 1 gedeeltelijk succes inbegrepen) waren 9 patiënten vrij van hun ritmestoornis en hadden 2 patiënten enkele kortdurende recidieven van boezemfibrilleren. Van de 13 patiënten waren er dus 11 (85%) klinisch verbeterd na RF-ablatie. De twee patiënten met kortdurende recidieven ondergingen met succes een tweede RF-ablatie van de rechter atrium-isthmus. Dus bij 85% van dit soort patiënten was er sprake van klinische verbetering, in ieder geval op de korte termijn, en is er dus een nieuwe behandelingsmogelijkheid voor een bepaalde categorie patiënten met therapieresistent boezemfibrilleren.

Boezemflutter en boezemfibrilleren komen vaak samen voor bij één patiënt. Er wordt echter weinig aandacht geschonken aan het optreden van boezemfibrilleren bij patiënten die RF-ablatie ondergaan voor een boezemflutter. Voorts is het niet bekend of ablatie van de boezemflutter een modificerend effect heeft op de hoeveelheid aanvallen van boezemfibrilleren bij patiënten met een combinatie van deze ritmestoornissen. De vraag is dus of wij patiënten voor boezemflutter-ablatie moeten accepteren bij wie ook boezemfibrilleren is geregistreerd.

In **Hoofdstuk III** werd de hypothese getest dat boezemfibrilleren zou kunnen optreden bij patiënten met boezemflutter, op basis van macro-reentry rond de tricuspidaal annulus met inbegrip van de rechter atrium-isthmus. Deze hypothese werd getest door het optreden van recidieven van boezemfibrilleren na een met succes uitgevoerde boezemflutter-ablatie te evalueren. Tweeëntachtig opeenvolgende patiënten met boezemflutter, al of niet met gedocumenteerde aanvallen van boezemfibrilleren, ondergingen RF-ablatie van de rechter boezem-isthmus. De resultaten werden in 4 groepen van patiënten geanalyseerd: groep 1 (uitsluitend documentatie van boezemflutter; 29 patiënten), groep 2 (meer aanvallen van boezemflutter dan boezemfibrilleren; 22 patiënten), groep 3 (meer aanvallen van boezemfibrilleren dan boezemflutter; 15 patiënten) en groep 4 (klasse IC boezemflutter; 16 patiënten). In alle groepen had RF-ablatie van de boezemflutter een hoog ($\geq 93\%$) succespercentage. In groep 1 ontstond bij slechts 2 patiënten (8%) boezemfibrilleren na 18 ± 14 maanden. In beide gevallen na hartchirurgie. In de groepen 2 en 3, bedroegen deze cijfers respectievelijk 38% (20 ± 14 maanden) en 86% (13 ± 8 maanden). Bij de patiënten van groep 4 bleef 73% (4 ± 2 maanden) vrij van boezemfibrilleren-recidieven bij verdere toediening van een klasse IC anti-aritmicum. De conclusie is dat, gezien de lage incidentie van nieuwe boezemfibrilleer-episoden tijdens een lange-termijn follow-up na RF-ablatie van patiënten met alleen boezemflutter, het onwaarschijnlijk is dat RF-laesies het ontstaan van boezemfibrilleren bevorderen. Het effect van isthmus-ablatie ten aanzien van het recidiveren van boezemfibrilleren is afhankelijk of het boezemfibrilleren of de boezemflutter de meest voorkomende ritme- stoornis is. Ablatie van de klasse IC boezemflutter bij patiënten met therapie-resistent boezemfibrilleren is een nieuwe benadering in de behandeling van deze patiënten. Een zorgvuldige classificatie van patiënten met boezemfibrilleren speelt dus een rol bij de beslissing een isthmus ablatie al of niet uit te voeren.

Het concept van een “hybride” therapie berust op de gedachte dat een combinatie van farmacologische en niet-farmacologische therapeutische maatregelen bij de patiënt met boezemfibrilleren bruikbaar kan zijn. Een voorbeeld van de “hybride” benadering (zie ook Hoofdstuk II) is het uitvoeren van een isthmus ablatie bij patiënten met boezemfibrilleren bij wie zich tijdens een therapie met klasse IC anti-arrhythmica een boezemflutter ontwikkelt. De in **Hoofdstuk IV** beschreven studieopzet was om uit te zoeken of bepaalde ECG bevindingen tijdens de klasse IC boezemflutter van voorspellende waarde waren ten aanzien van het lange-termijn effect van rechter boezem-isthmus-ablatie. Daarnaast werden ook de electrofysiologische karakteristieken van de klasse IC boezemflutter bestudeerd. Dit onderzoek werd verricht bij 24 opeenvolgende patiënten (54 ± 12 jaar, 19 mannen) met boezemfibrilleren die boezemflutter ontwikkelden

tijdens een behandeling met propafenon ($n = 12$) en flecaïnide ($n = 12$). Bij retrospectieve ECG analyse werd bij 13 patiënten een klassieke boezemflutter gevonden. Bij de overige patiënten werd het ECG als atypische boezemflutter ($n = 8$) of grofslagig boezemfibrilleren ($n = 3$) geclassificeerd. Bij elektrofysiologisch onderzoek bleek de geleidingstijd van de rechter boezem-isthmus in lateromediale richting langer te zijn dan in mediolaterale richting (104 ± 32 ms versus 75 ± 34 ms, $P = 0,023$). Tijdens de studie werd er een 'counterclockwise' boezemflutter gevonden bij 7 van de 7 en 4 van de 5 patiënten met respectievelijk een typische en een atypische boezemflutter. Het onmiddellijke succes was bij patiënten met een typische (92%) en atypische (100%) boezemflutter ongeveer gelijk. Bij lange-termijn follow-up (13 ± 6 ; uitersten: 6 - 26 maanden) bleek dat continueren van de anti-aritmische therapie een gunstiger effect op het optreden van boezemfibrilleren recidieven had bij patiënten met een typische (11 van de 13) boezemflutter dan bij patiënten met een atypische (4 van de 8) boezemflutter. Grofslagig boezemfibrilleren bleef bestaan ($n = 3$) ondanks ablatie van de rechter boezem-isthmus. Bij follow-up bleek dat bij deze laatste 3 patiënten het boezemfibrilleren frequent recideerde. Deze studie heeft dus aangetoond dat er bij klasse IC boezemflutter electrocardiografisch zowel typische als atypische flutter morfologieën gezien worden. Het flutter circuit was altijd in het RA gelokaliseerd en de isthmus speelde een cruciale rol bij het in stand houden van de reentry. Met de "hybride" benadering werd boezemfibrilleren op lange termijn het beste onder controle gehouden bij patiënten met een ECG-patroon van een typische boezemflutter. Patiënten bij wie grofslagig boezemfibrilleren ontstaat na klasse IC antiarrhythmica komen niet in aanmerking voor rechter boezem-isthmus ablatie.

Transformatie van boezemfibrilleren naar klasse IC boezemflutter is helaas niet te voorspellen. Ook is de exacte incidentie hiervan niet bekend. Meer gegevens zijn nodig over dosering en duur van de klasse IC-behandeling die een dergelijke transformatie tot gevolg hebben. Ook zal bekeken moeten worden of en hoe vaak een klasse IC behandeling bij patiënten met boezemfibrilleren leidt tot pro-arrhythmieën zoals 1 op 1 atrioventriculaire geleiding.

De klinische ervaring met een lange-tip elektrode voor RF-ablatie van boezemflutter is beperkt. In **Hoofdstuk V** wordt een prospectief, gerandomiseerd onderzoek beschreven van een nieuw ontworpen RF-catheter met een 8 mm split-tip-elektrode met geïntegreerde thermokoppels [Cerablate[®] plus Flutter, Dr Osypka GmbH] (groep I) in vergelijking met een 4 mm tip-elektrode (groep II). Er werden 30 patiënten onderzocht en ingedeeld in groep I of II. Voor ablatie van de rechter boezem-isthmus werden RF-pulsen van 90 seconden gebruikt met een vooraf ingestelde temperatuur van 55°C . Bij alle patiënten uit groep I en op één na alle patiënten uit groep II werd de ablatie met succes uitgevoerd. Bij

gebruik van een 8 mm tip-elektrode werden een significant lager aantal RF-pulsen gebruikt en een kortere gemiddelde fluoroscopietijd gevonden [RF pulsen $12 \pm 3,5$ in groep I versus 27 ± 9 in groep II ($P < 0,0001$), fluoroscopietijd 23 ± 13 min. in groep I versus 45 ± 28 min. in groep II ($P = 0,01$)]. Bij een vergelijkbare gemiddelde follow-up-tijd [$4,3 \pm 2,8$ maanden in groep I versus $4,8 \pm 2$ maanden in groep II] trad bij slechts één patiënt (uit groep II) een recidief van boezemflutter op. Onze conclusie luidt dat gezien het feit dat er minder RF-pulsen en minder fluoroscopietijd nodig zijn, een 8 mm split-tip elektrode effectiever is dan een 4 mm elektrode.

Als er na RF-ablatie van boezemflutter een bidirectioneel isthmus-blok aangetoond wordt, dan wordt dat beschouwd als bewijs van een met succes uitgevoerde procedure. De in **Hoofdstuk VI** beschreven studie had als doel om na te gaan of blijvende afwezigheid van dat blok na toediening van isoproterenol van belang was om het lange termijn succes te voorspellen. Er werd bij 44 opeenvolgende patiënten met een boezemflutter een RF-ablatie uitgevoerd door middel van een lineaire ablatie van de posterior isthmus ($n = 29$ patiënten), de septale isthmus ($n = 4$ patiënten), of beide rechter boezem-isthmi ($n = 11$ patiënten). Het eindpunt van de procedure was een volledig bidirectioneel isthmus blok en de onmogelijkheid om boezemflutter te induceren. Bij niet-induceerbaarheid en een kennelijk bidirectioneel isthmus-blok werd het stimulatieprotocol herhaald maar nu onder een isoproterenol-infusie (1 tot 3 $\mu\text{g}/\text{min}$). Bij 7 (15,9%) van de 44 patiënten verdween het bidirectioneel isthmus-blok. Bij 6 patiënten kwam bidirectionele en bij 1 patiënt unidirectionele isthmusgeleiding terug. Bij 4 van deze patiënten kon toen opnieuw een boezemflutter geïnduceerd worden. Er waren 2 tot 24 (mediaan: 4) extra RF-applicaties nodig om een blijvend bidirectioneel isthmus-blok te bereiken. Bij een gemiddelde follow-up van $7,3 \pm 7,6$ maanden (uitersten: 2 en 31 maanden) trad er bij 2 (4,5%) van de 44 patiënten een recidief van de boezemflutter op. Partiële lineaire RF-ablatie heeft de preëxistente non-uniforme anisotrope geleiding in de rechter atrium-isthmus mogelijk verergerd, hetgeen resulteerde in een ernstige geleidingsvertraging en een ogenschijnlijk bidirectioneel isthmus-blok. Met isoproterenol kan dit ontmaskerd worden, waarna tijdens dezelfde procedure door herhaalde RF ablatie een volledig bidirectioneel isthmus blok kan worden bereikt. De lage incidentie (4,5%) van boezemflutter recidieven bij de follow-up duidt erop dat niet-induceerbaarheid en een bidirectioneel isthmus-blok onder isoproterenol-infusie een goed eindpunt is voor een succesvolle boezemflutter-ablatie.

Twee interessante waarnemingen bij 2 patiënten met respectievelijk een idiopathische linker en een idiopathische rechter kamertachycardie vormen de inhoud van **Hoofdstuk VII**. Bij beide patiënten was er sprake van gelijktijdig

optreden van de kamertachycardie en boezemfibrilleren. De kamertachycardie werd herhaaldelijk door het boezemfibrilleren geïnitieerd. Het mechanisme hiervan, met name de rol van het wisselende R-R interval tijdens boezemfibrilleren, wordt besproken. Tijdens het gelijktijdig bestaan van de twee tachycardiën werden capture en fusion beats waargenomen. Er wordt aangegeven aan welke voorwaarden het AV-geleidingssysteem moet voldoen wil supraventriculaire capture van de ventrikel mogelijk zijn tijdens deze situatie.

सारंश

नब्ज (हृदय की धड़कन) तेज़ होने के कई कारण हैं। इन कारणोंमें शामिल हैं, एट्रियल फ़िब्रिलेशन (atrial fibrillation, AF) और एट्रियल फ्लटर (atrial flutter, AFL)। पिछले कुछ सालोंमें, इन दोनों ही कारणोंकी रेडिओफ्रिक्वेन्सी अब्लेशन (radiofrequency ablation, RFA) चिकित्सा पद्धति में निरंतर प्रगती हो रही है। फिर भी, इस उपचार पद्धति से संबंधित कई प्रश्न अभी भी अनुत्तरित हैं, जैसे कि: हृदय का वह कौन सा भाग इस चिकित्सा पद्धति के लिए सही लक्ष्य होगा, इस लक्ष्य को अब्लेट करने की कौनसी विधि सर्वोत्तम मानी जा सकती है, तथा AFL और AF के किन मरीजोंको इस चिकित्सा पद्धति का सबसे अधिक लाभ होगा? इस विषय को लेकर आयुर्विज्ञान में जो प्रगती हो रही है, उससे ऐसा प्रतीत होता है कि, आने वाले वर्षोंमें RFA चिकित्सा पद्धति से AF के कुछ मरीजोंको काफी हद तक लाभ पहुँच सकता है। यही प्रस्तुत प्रबंध का विषय है।

AF, यह नब्ज के तेज़ होने का एक आम कारण भी है। ऐसा माना जाता है कि, हृदय में इसका उत्पन्न होना, एट्रिया (atria) के भीतर, एक ही समय, अनेक तरंगोंके घुमते रहने पर (random reentry of multiple wavelets) निर्भर है। AF के कारण, शरीरमें अन्य दुष्परिणाम संभव हैं। इसलिए, इन दिनों, इस विषय को लेकर काफी शोधकार्य हो रहा है। नयी उपचार पद्धतियों में संमिलित है: नयी वर्ग 3 अंटीअरिदमिक् औषधियाँ (antiarrhythmic drugs, AAD) जैसे कि आयबुटिलाइड (ibutilide) और अज़िमिलाइड (azimilide), RFA चिकित्सा के नये तरीके, हृदय में लगाया जाने वाला एट्रियल डिफ़िब्रिलेटर उपकरण (implantable atrial defibrillator) तथा एक- अथवा अनेक- स्थानों से एट्रियल पेसिंग (single- or multi-site atrial pacing)। क्योंकि, इनमेंसे कोईभी एक उपचार पद्धति, AF के सभी तरह के मरीजोंकेलिए योग्य नहीं है, यह संभव है कि, एकसे अधिक पद्धतियोंका प्रयोग करना उचित होगा।

AFL दाहिने एट्रियम (right atrium) में एक बड़े तरंग (macro-reentrant wave) के घुमते रहने से उत्पन्न होता है। दाहिने एट्रियम के इस्थमस् (isthmus) की सीमाएँ, इन्फ़ीरियर विना कावा (inferior vena cava) एवं ट्रायकस्पिड अंन्युलस (tricuspid annulus) द्वारा बनती हैं। इन्ही सीमाओं के मध्य, AFL के इस बड़े तरंग की गती धीमी होती है, तथा इस पर AFL का जारी रहना निर्भर है। RFA चिकित्सा पद्धति द्वारा, AFL को रोकने के लिए इसी जगह (इस्थमस्) को अब्लेट किया जाता है। प्रकार 1 AFL (type I AFL) के RFA की सफलता का दर ९५% से भी अधिक है, एवं AFL के पुनः उत्पन्न होनेकी संभावना १०% से भी कम है। AF के RFA के मुकाबले में, AFL के RFA की सफलता का दर बहुत अधिक है। अतः केवल AFL से परेशान मरीजोंकेलिए RFA चिकित्सा पद्धति का प्रयोग निःसंदेह किया जाना चाहिए।

३५% से ८०% AF के मरीजोंकी धड़कन को दवाईयोंके इलाज से पुनः ठीक किया जा सकता है। परंतु, इस विषय में निराशाजनक बात यह है कि, ६ मास के अंदर, लगभग ५०% से ६०% मरीजोंमें, दवाईयाँ लेने के बावजूद, पुनः AF का दौरा पड़ सकता है। AF के औषधी इलाज में, वर्ग 1 सी संमिलित (class IC) AADs {जैसे कि प्रोपाफ़ेनॉन, (propafenone) और फ्लेकनाईड (flecainide)} को प्राधान्य दिया गया है। वर्ग 2 सी संमिलित AADs से उपचार के दौरान, कई बार, AF का AFL में परिवर्तन देखा गया है। परंतु, इस बात की निश्चित संभावना कितनी है, यह अभी स्पष्ट नहीं है। हमने, इस परिवर्तित नये AFL को पहचानने के लिए, वर्ग 2 सी AFL (class IC atrial flutter), इस नई परिभाषा को अपनाया है।

इस प्रबंधक के द्वितीय अध्याय में, हमने, दवाईयों के बावजूद AF से पीड़ित उन १४ मरीजों की (उम्र: 53.6 ± 9.3 वर्ष, १२ पुरुष) जानकारी प्रस्तुत की है, जिन में, वर्ग १ सी संमिलित औषधों का प्रयोग करते हुए (प्रोपाफिनॉन = ९ मरीज, फ्लेकनाईड = ५ मरीज), AF का AFL में "परिवर्तन" पाया गया। AFL को पहचानने के बाद (वर्ग १ सी AFL की गति = 230 ± 22 मि.से), RFA पद्धति का उपयोग किया गया। देखना यह था कि, क्या AFL के RFA के पश्चात वर्ग १ सी दवाईयाँ लेते रहने पर, इन मरीजों को AF की परेशानी से राहत मिल सकती है? RFA चिकित्सा १२ मरीजों में पूरी तरह सफल रही, एक और मरीज में आंशिक रूप से (अधिकतर) सफल रही, किंतु बचे हुए एक मरीज में यह चिकित्सा असफल मानी गयी। RFA चिकित्सा के उपरांत, १ मरीज को छोड़कर, बाकी सभी मरीज वर्ग १ सी AAD ले रहे थे। औसतन ४ माह के पश्चात, जिन १३ मरीजों में RFA चिकित्सा कामयाब रही, उनमें से ९ मरीज, AF तथा AFL के प्राकृतिक परिणामों से पूरी तरह मुक्त थे। दो और मरीजों को, सिर्फ कुछ बार (१ और ४) AF के दौर पड़े। परिणाम स्वरूप, इस मिश्र चिकित्सा प्रणाली का लाभ, इनमें से ८५% मरीजों को पहुँच पाया। शेष दो मरीजों को, AFL के सफल अब्लेशन के बावजूद, AFL का फिर से दौर पड़ा। इसे फिर एक बार सफलतापूर्वक अब्लेट किया गया। तब भी, इन दोनों ही मरीजों को बार-बार AF के दौर, हालाँकी, पहले से कम दर में पड़ रहे थे। इस अनुभव के पश्चात हम इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि, चाहे थोड़े समय के लिए ही सही, इस नवीन चिकित्सा प्रणाली का प्रयोग करने से ८५% AF से पीड़ित मरीजों को निश्चित रूप से लाभ होगा।

प्रायः, AF तथा AFL, यह जलद नाड़ी के दोनों विकार एक ही मरीज में दिखायी देते हैं। इस तरह के मरीजों में, AFL का अब्लेशन करने से, क्या हो रहे AF के दौरों पर कुछ असर पड़ेगा? इस प्रश्न की बारिकी से समीक्षा नहीं हुई है। इस प्रश्न का उत्तर पाने से यह भी निश्चित किया जा सकता है कि, क्या AFL और AF दोनों से ही पीड़ित मरीजों में, AFL अब्लेशन का प्रयोग करना उचित होगा?

अध्याय ३ इस प्रश्न को लेकर है कि, वे मरीज जो AF के साथ-साथ प्रकार १ AFL का अनुभव करते हैं, क्या उनमें AF की तरंगें इस्थमस् (दाहिने एट्रियम में) पर निर्भर हैं? हमने, इस प्रश्न का उत्तर पाने के लिए, AFL (प्रकार १) के सफल अब्लेशन के बाद हो रहे AF के दर को परखा। परिणाम का विश्लेषण करते हुए, ८२ मरीजों को निम्नलिखित ४ वर्गों में बाँटा गया:-

वर्ग १ : केवल AFL से परेशान (२५ मरीज),

वर्ग २ : अधिक AFL और कम AF (२२ मरीज),

वर्ग ३ : अधिक AF और कम AFL (१५ मरीज) एवं

वर्ग ४ : वर्ग १ सी AFL (१६ मरीज)।

AFL के अब्लेशन की सफलता सभी वर्गों में उत्तम थी ($\geq ९३\%$)। अब्लेशन के उपरांत, वर्ग १ में केवल २ मरीजों को (८%, १८ ± १४ माह के भीतर) नये AF का अनुभव हुआ। वर्ग २ तथा ३ में क्रमशः ३८% (२० ± १४ माह के भीतर) और ८६% (१३ ± ८ माह के भीतर) मरीजों को अब्लेशन के बाद AF के दौर पड़ रहे थे। AFL अब्लेशन के बाद, वर्ग ४ में संमिलित ७३% (४ ± २ माह के भीतर) मरीजों को AF से दोबारा शिकायत नहीं रही। इन परिणामों से ऐसा प्रतीत होता है कि, AFL अब्लेशन के कारण नवीन AF उत्पन्न होने की संभावना नहीं के बराबर है। प्रथमतः AFL तथा AF का साथ-साथ अनुभव करने वाले मरीजों में, AFL के अब्लेशन के बाद, AF के दौरों का दर कम होता है। परंतु, यह दर किस हद तक कम होगा, यह बात अब्लेशन से पहले इन मरीजों में AFL तथा AF अनुभव करने का प्रमाण क्या था, इस बात पर निर्भर है। अर्थात्, प्राकृतिक परिणामों में अधिक लाभ, प्रायः AF के दौर कम होने वाले वर्ग (वर्ग २, $AFL > AF$) में ज्यादा है। इस जानकारी से ऐसा लगता है कि, AFL तथा AF का साथ-साथ अनुभव करने वाले मरीजों में, AF के तरंगों के कायम रहने में इस्थमस् का संभाग महत्वपूर्ण है। वर्ग १ सी AFL का अब्लेशन से इलाज, यह AF की चिकित्सा पद्धति में एक नया कदम माना जाना

चाहिए। हृदय की विशिष्ट जगह को अब्लेशन द्वारा सफलतापूर्वक इलाज का लक्ष्य बनाने के लिए AF के मरिजों का योग्य चयन करना जरूरी है।

इलाज के एक से अधिक पद्धतियों का प्रयोग करने पर, AF पर अधिक नियंत्रण पाया जा सकता है। इस इलाज पद्धती को हायब्रिड (hybrid या संकरित) चिकित्सा प्रणाली भी कह सकते हैं। अगर AF की तरंगें “नियंत्रित” (organized AF) रूप में हो तो, अब्लेशन, डिफिब्रिलेशन अथवा पेसिंग यह उपचार पद्धतियों का बेहतरीन प्रयोग किया जा सकता है। अध्याय दो में AF के इलाज के लिए योग्य, एक नयी और सफल चिकित्सा प्रणाली का विवरण किया गया है। इस तरह से इलाज करना तब ठीक होगा, जब कि, अब्लेशन चिकित्सा के उपरांत AF के दौरों पर लंबे समय के लिए नियंत्रण किया जा सके। यह बात स्पष्ट है कि, इलेक्ट्रोकार्डिओग्राम (electrocardiogram, ECG) यह AFL को जाँचने का उत्तम तरीका है। अध्याय ४ इन सवालियों को लेकर था कि : १) वर्ग १ सी AFL के ECG तथा इलेक्ट्रोफिजियोलॉजी (electrophysiology) जाँच के परिणाम क्या थे? तथा २) क्या वर्ग १ सी AFL अब्लेशन चिकित्सा प्रणाली, AF के दौरों पर लंबे समय के लिए नियंत्रण पा सकती है? इस विषय में हमने २४ मरीजों की (उम्र: 58 ± 9.2 वर्ष, १९ पुरुष) समीक्षा की। इन मरीजों में, वर्ग १ सी संमिलित AAD लेते हुए (प्रोपाफिनॉन = १२ मरीज, फ्लेकनाइड = १२ मरीज), AF का एक नये AFL में परिवर्तन देखा गया। ECG को फिर से जाँचने पर यह दिखायी दिया कि, AFL १३ मरीजों में टिपिकल (typical AFL, आम तरह का) तथा ८ मरीजों में एटिपिकल (atypical AFL, भिन्न तरह का) था। शेष ३ मरीजों में कोर्स (coarse) AF तरह का था। इस्थमस में चलन की गती (isthmus conduction time) बाहर से अंदर की दिशा में (lateromedial direction), इसके विरुद्ध दिशा से (mediolateral direction), कम (धीमी) थी (90.8 ± 3.2 मि. से मुकाबले 69 ± 3.8 मि. से, $p = 0.023$)। शायद इसीलिए, अधिकांश वर्ग १ सी AFL काँउटर क्लॉकवाइज (counterclockwise, घड़ी के विरुद्ध) दिशा में थे। सभी टिपिकल AFL तथा ५ में से ४ एटिपिकल AFL काँउटर क्लॉकवाइज थे। इन दोनों ही तरह के AFL में, अब्लेशन की सफलता उत्तम और एक सी थी (टिपिकल AFL ९२% तथा एटिपिकल AFL १००%)। अब्लेशन के बाद, लंबे समय तक (93 ± 6 , ६ - २६ महीनों तक) इन मरीजों की नियमित रूप से जाँच की गई। इस जाँच के दौरान यह देखा गया कि, टिपिकल (93 में से ११ मरीज) या एटिपिकल (८ में से ४ मरीज) वर्ग १ सी AFL को अब्लेट करने के बाद, AAD के पुनः प्रयोग से AF के दौरों पर कुछ मरीजों में ज्यादा अच्छा काबू किया जा सकता है। परंतु कोर्स AF के तीनों ही मरीजों में, AF पर काबू पाना पहले जितना ही कठिन रहा। संक्षेप में, वर्ग १ सी AFL, ECG रूप में, टिपिकल अथवा एटिपिकल हो सकता है। यह दोनों ही तरह के AFL के तरंगों का पथ (macro-reentrant circuit) दाहिने एट्रियम में स्थित है तथा इस्थमस पर निर्भर है। हायब्रिड इलाज पद्धती का प्रयोग करने से, टिपिकल प्रकार के वर्ग १ सी AFL के मरीजों में, लंबे समय तक AF के दौरों पर काबू पाया जा सकता है। यदि इन मरीजों में ECG पर कोर्स AF पहचानी जाय, तो हायब्रिड इलाज पद्धती का अवलंब नहीं करना चाहिए।

वर्ग १ सी AAD लेते हुए, AF के किन मरीजों में और कितने हद तक AFL में परिवर्तन देखा जाएगा, यह बात निश्चित नहीं है। ऊसी तरह, इस परिवर्तन को देखने से पहले, वर्ग १ सी दवाई का किस मात्रा में और कितने दिनों तक उपयोग करना जरूरी है, यह भी पूरी तरह मालूम नहीं है। यह भी जानना जरूरी है कि, क्या वर्ग १ सी AAD लेते हुए मरीजों को नब्ज की कोई अन्य समस्या उत्पन्न हो सकती है? इन प्रश्नों को मध्यनजर रखते हुए, यह स्पष्ट होना जरूरी है कि, इस इलाज प्रणाली का निश्चित लाभ, मरीजों की अधिक संख्या में तथा काफी लंबे समय के बाद कितना है?

अक्सर, AFL (प्रकार १) के RFA के लिए, ४ मि. मि लंबाई के इलेक्ट्रोड टिप कॅथेटर (electrode tip catheter) का प्रयोग होता है। ८ मि. मि. इलेक्ट्रोड टिप कॅथेटर के उपयोग से AFL का अब्लेशन इस विषय पर विधीपूर्वक अध्ययन नहीं हुआ है। इस प्रबंध के ५ वे अध्याय में, ३० मरीजों में, प्रकार १

AFL अब्लेशन के दौरान, ८ मि.मि विभाजित-टिप इलेक्ट्रोड कॅथेटर (सेराब्लेट प्लस फ्लटर, वर्ग-१) के उपयोग की तुलना ४ मि. मि इलेक्ट्रोड कॅथेटर (वर्ग २) से की गयी। AFL अब्लेशन के दौरान, इस्थमस् में, एक के पिछे एक रेडिओफ्रिक्वेन्सी पल्सेस (RF pulses) देने से अब्लेशन की रेखा बनती है। एक RF पल्सकी, हमारी, व्याख्या थी; ५५°C तापमान को लेकर, ९० सेकंद के लिए, RF energy का उपयोग। अब्लेशन चिकित्सा, वर्ग १ के सभी तथा वर्ग २ के अधिकतर (१५ में से १४ मरीज) मरीजों में सफल रही। ८ मि.मि विभाजित-टिप इलेक्ट्रोड का उपयोग करने से कम RF पल्सेस (वर्ग १ : १२ ± ३.५ मुकाबले वर्ग २ : २७ ± ९ ; $p < ०.०००१$) और कम फ्लुरोस्कोपी समय (flourosocopy time, वर्ग १ : २३ ± १३ मिनट मुकाबले वर्ग २ : ४५ ± २८ मिनट; $p = ०.०१$) का प्रयोग करना पड़ा। लगभग उतने ही समय के उपरांत (वर्ग १ : ४३ ± २८ महीने मुकाबले वर्ग २ : ४८ ± २८ महीने), केवल १ मरीज (वर्ग २) को दोबारा AFL का दौरा पड़ा। इन परिणामों से यह बात स्पष्ट है कि, AFL अब्लेशन के लिए ८ मि.मि विभाजित-टिप इलेक्ट्रोड का प्रयोग श्रेष्ठ है।

सफल AFL अब्लेशन के लिए, इस्थमस् में अब्लेशन की रेखा बनाना जरूरी है। ऐसा करने पर, इस्थमस् में, दोनों ही दिशाओं में, तरंगों का कंडक्शन (conduction, चलन) बंद होता है। इसे बायडायरेक्शनल कंडक्शन ब्लॉक (bidirectional conduction block, BIC block) कहते हैं। यही, AFL के अब्लेशन चिकित्सा का सर्वोत्तम ध्येय माना जाता है, क्योंकि ऐसा करने पर दोबारा AFL निर्माण होने की संभावना बहुत ही कम है। इसी कारण, BIC ब्लॉक का लंबे समय के लिए बने रहना जरूरी है। अध्याय ६ में हमने इस बात की परीक्षा की, क्या प्रथमतः BIC ब्लॉक साध्य होने के पश्चात, आयसोप्रोटेरेनॉल (isoproterenol) का उपयोग करने से BIC ब्लॉक कायम रहता है? और क्या, इस तरह BIC ब्लॉक कायम रहने से, आगे चलकर AFL के दोबारा होने की संभावना और भी कम हो सकती है? इस विषय को जाँचते हुए, AFL के ४४ मरीजों में; पोस्टेरियर (posterior, २९ मरीज), सेप्टल (septal, ४ मरीज) तथा दोनों ही (११ मरीज) इस्थमस् का अब्लेशन किया गया। अब्लेशन के उपरांत, इन सभी मरीजों में, AFL उत्पन्न नहीं किया जा सका, तथा BIC ब्लॉक सिद्ध था। इसके बाद आयसोप्रोटेरेनॉल (१ - ३ माइक्रोग्राम/मि.) का उपयोग किया गया। इस पर यह देखा गया कि, ४४ में से ७ मरीजों में इस्थमस् में कंडक्शन फिर शुरू हुआ (reversal of BIC block); ६ मरीजों में इस्थमस् के दोनों दिशाओं में तथा १ मरीज में सिर्फ एक दिशा में शुरू हुआ। ७ में से ४ मरीजों में, फिर एक बार, AFL उत्पन्न हुआ। BIC ब्लॉक को फिरसे हासिल करने के लिए, अतिरिक्त २ - से - २४ (मिडियन- ४) RF पल्सेस का उपयोग करना पड़ा। इसके बाद, इन सभी मरीजों की औसतन ७३ ± ७.६ महीनों तक (१ - ३१ महीने) नियमित जाँच हुई। इस समय में, २ मरीजों को (४.५%) दोबारा AFL का दौरा हुआ। सारांश में, यह हो सकता है कि, अब्लेशन के उपरांत इस्थमस् में नॉनयुनिफॉर्म अँनआयसोट्रोपिक कंडक्शन (non-uniform anisotropic conduction) अधिक हो रहा हो। इस कारण, इस्थमस् में हो रहे बहुत ही धीमे कंडक्शन को (slow conduction), हमने, कंडक्शन का पूरी तरह बंद होना समझा। आयसोप्रोटेरेनॉल का उपयोग करने से, इस्थमस् के कंडक्शन में दोबारा शुरूवात हुई, जिसे पहचान लिया गया। इस्थमस् में कंडक्शन ब्लॉक, AFL को रोकने के लिए जरूरी है। RFA विधी के बाद आयसोप्रोटेरेनॉल का प्रयोग, BIC block को निश्चित करने के लिए जरूरी है। इस अध्ययन में, दोबारा AFL के दौरों का दर बहुत कम था, और यह बात आयसोप्रोटेरेनॉल के उपयोग को और भी महत्व देती है।

अध्याय ७ में, दो अभ्यासनीय अनुभवों का विस्तार से वर्णन किया गया है, और इस विषय की विस्तार से चर्चा की गयी है। यह अनुभव, आयडियोपथिक वेन्ट्रिक्युलर टैकिकार्डिया (idiopathic ventricular tachycardia) से पीड़ित दो मरीजों के साथ हुआ। पहला अनुभव यह था कि, दोनों ही मरीजों में इलेक्ट्रोफिजिओलॉजी परीक्षा के दौरान, वेन्ट्रिक्युलर टैकिकार्डिया की शुरूवात AF के कारण हुई। दूसरा, हृदय में वेन्ट्रिक्युलर टैकिकार्डिया और AF के साथ-साथ होने के दौरान कॅप्चर और फ्यूजन बीट्स (capture and fusion beats) देखे गये। यह दोनों ही बातें बहुत कम देखने में आती हैं, इसलिए रोचक भी हैं।